14 MÉCANIQUE D'ENTRETIEN INDUSTRIELLE

MÉCANICIEN, MÉCANICIENNE D'ENTRETIEN DE MACHINES INDUSTRIELLES

RAPPORT D'ANALYSE DE SITUATION DE TRAVAIL

La FORMATION PROFESSIONNELLE au secondaire

Québec

MÉCANIQUE D'ENTRETIEN INDUSTRIELLE

MÉCANICIEN, MÉCANICIENNE D'ENTRETIEN DE MACHINES INDUSTRIELLES

RAPPORT D'ANALYSE DE SITUATION DE TRAVAIL

90-04260/

Équipe de production

L'analyse de situation de travail s'est effectuée sous la responsabilité des personnes suivantes:

Adrien Guay
Responsable des programmes de mécanique,
Direction de la formation professionnelle, MÉQ

Gilles Bolduc
Agent de développement pédagogique en mécanique d'entretien de machines industrielles,
Direction de la formation professionnelle, MÉQ

Diane Barrette
Conseillère technique en élaboration de programmes, animatrice et conceptrice de l'atelier,
Direction de la formation professionnelle, MÉQ

Correction-révision et édition
Les Services linguistiques Dorion-Coupal

Remerciements

L'équipe de production remercie chaleureusement tous les spécialistes du métier qui se sont prêtés à cette analyse de situation de travail. La qualité de leurs interventions dans un climat détendu et serein aura permis de réunir le matériel nécessaire à l'élaboration d'un programme de formation mieux adapté aux besoins de l'entreprise.

Elle remercie particulièrement M. Claude Landry, agent de développement pédagogique en fabrication mécanique qui, tout au long de la séance de travail, a colligé par écrit l'information communiquée par les participants.

L'équipe témoigne aussi sa reconnaissance aux observateurs qui ont collaboré - selon leur expertise et à la demande des participants - à préciser certains aspects du métier.

Merci enfin à M^me^ Josée Savard pour son travail de traitement de texte.

Dépôt légal: deuxième trimestre 1989
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN 2-550-14817-7

Composition de l'atelier

Les personnes suivantes ont participé à l'atelier d'analyse de la situation de travail des mécaniciens et mécaniciennes d'entretien de machines industrielles, lequel s'est tenu à Québec les 25, 26 et 27 mai 1987.

L'atelier a réuni différents spécialistes de la mécanique d'entretien à l'emploi d'entreprises situées dans six régions du Québec: Montréal (1 participant), Mauricie (3), Estrie (4), Beauce (1), Québec (1) et Charlevoix (1).

Parmi ces onze participants, dix représentaient la grande entreprise et un la moyenne. On s'explique l'absence de délégué de petites entreprises par le risque que représente pour elles le fait de se passer pendant trois jours consécutifs d'un expert mécanicien.

Spécialistes de la profession

Alain Perron
Dessinateur et concepteur en mécanique
Industries Fournier inc.
325, boul. Frontenac
Black Lake (Québec)
G0N 1A0
Tél.: (418) 423-4241

Mario Lajoie
Agent de formation
A.B.I.
5555, av. Pierre-Thibault
Bécancourt (Québec)
G0X 1B0
Tél.: (819) 294-6101

Gaston Gingras
Surintendant en entretien
Laboratoires Chrysotile inc.
135, rue Mooney, C.P. 459
Thetford-Mines (Québec)
G6G 5T5
Tél.: (418) 338-7500

Daniel Dumais
Contremaître en entretien mécanique
Rothmans inc.
185, autoroute Laurentienne
Québec (Québec)
G1K 7L2
Tél.: (418) 529-2921

Claude Gagnon
Chef de secteur en entretien
et construction mécaniques
Culinar inc.
380, rue Notre-Dame Nord
Ste-Marie de Beauce (Québec)
G6E 3B3
Tél.: (418) 387-5421

Rock Simard
Mécanicien d'entretien
Dominion textile inc.
250, rue Principale Est
Magog (Québec)
J1X 1Y3
Tél.: (819) 843-3321

Gilles Dalton
Responsable de l'entretien
Donahue inc.
100, rue Donahue
Clermont (Québec)
G0T 1C0
Tél.: (418) 439-3901

Émile Arbour
Contremaître en entretien mécanique
C.I.P. inc.
1000, chemin de l'Usine, C.P. 914
La Tuque (Québec)
G9X 3P8
Tél.: (819) 523-5609

Denis Harbec
Surintendant en entretien mécanique
Johnson & Johnson inc.
7101, rue Notre-Dame Est
Montréal (Québec)
H1N 2G4
Tél.: (514) 251-5151

Jean-Claude Bachand
Surintendant en entretien mécanique
Lowney inc.
1, av. Lowney
Sherbrooke (Québec)
J1H 5M1
Tél.: (819) 569-7461

Jean-Claude Cormier
Mécanicien d'entretien
Kruger inc.
3735, boul. Royal
Trois-Rivières (Québec)
G9A 5P6
Tél.: (819) 375-1691

Observateurs

Adrien Guay
Responsable des programmes
du secteur Mécanique
DFP, MÉQ

Pierre Hingray
Enseignant de mécanique industrielle

Giovanni De Nitto
Enseignant de mécanique industrielle

Jacques Guillemette
Agent de développement pédagogique
en électrotechnique

Présentation générale

L'analyse de situation de travail a pour but de préciser les compétences sur lesquelles s'appuient les objectifs d'un programme. Elle est le reflet fidèle du consensus établi par un groupe de spécialistes du marché du travail concernant la description d'un métier en particulier. Dans un souci d'amener les diplômés de la formation professionnelle à exercer de façon compétente le métier auquel ils auront été préparés, le ministère de l'Éducation a fait appel à des spécialistes de la profession pour en décrire à la fois le contenu et les exigences. Réunis autour d'une même table, ces spécialistes se sont entendus sur une définition commune du métier; ils en ont précisé les tâches et les opérations en plus d'établir leurs conditions de réalisation. Voilà, en somme, ce dont fait état le présent rapport.

Le schéma ci-contre permet de situer l'*analyse de situation de travail* parmi l'ensemble des productions reliées aux programmes.

Le ministère de l'Éducation prend l'initiative de diffuser ces rapports afin d'informer ses partenaires des travaux en cours et des orientations que prendront les programmes une fois élaborés. Ils pourront également être utilisés par les commissions scolaires à des fins d'information scolaire et professionnelle, de promotion des programmes, de préparation d'offres de service en formation sur mesure en entreprise, etc.

Productions reliées au processus d'élaboration de programmes

A- Études et planification

- Document d'orientation
- Répertoire des profils de formation professionnelle (GIPEX)
- Planification quinquennale
- Études préliminaires

B- Production de programmes

- **Analyse de situation de travail**
- Précision de l'orientation, des objets et de la durée de la formation
- Rédaction du programme d'études

C- Production de support aux programmes

- Guide d'organisation pédagogique et matérielle
- Guide pédagogique
- Guide d'évaluation

Table des matières

		Page
Introduction		3
1.	**Description générale du métier**	5
1.1	Définition	5
1.2	Conditions de travail	6
1.3	Attitudes générales	6
1.4	Conditions d'entrée sur le marché du travail	6
1.5	Possibilités d'avancement et de mutation	7
1.6	Perspectives d'emploi et de rémunération	7
1.7	Critères de sélection des candidats et candidates	7
1.8	Présence des femmes dans le métier	8
2.	**Le processus de travail**	9
2.1	Tâches et opérations	9
2.2	Opérations et sous-opérations	12
2.3	Synthèse du processus de travail	17
3.	**Habiletés**	19
3.1	Définition	19
3.2	Résumé	19
4.	**Comportement général**	21
4.1	Définition	21
4.2	Résumé	21
5.	**Formation**	23
5.1	Objectifs de la formation	23
5.2	Suggestions d'ordre pédagogique	23
5.3	Suggestions concernant les relations école-industrie	24
6.	**Poursuite des travaux**	25

Introduction

Ce rapport a pour but de colliger et d'organiser l'information recueillie lors de l'atelier d'analyse de la situation de travail des mécaniciens et mécaniciennes d'entretien de machines industrielles. L'atelier s'est tenu à Québec les 25, 26 et 27 mai 1987 en présence de gens du métier.

Comme le succès du processus d'élaboration des programmes (selon la méthode IXE) dépend directement de la validité des renseignements obtenus à l'étape de conception, un effort particulier a été fait pour que, d'une part, toutes les données recueillies à l'atelier se retrouvent dans ce rapport et que, d'autre part, ces données reflètent fidèlement la réalité du métier analysé.

1. Description générale du métier

1.1 Définition

Les mécaniciens et mécaniciennes d'entretien de machines industrielles travaillent essentiellement dans le domaine industriel, mais peuvent aussi travailler sur des chantiers. Leur fonction principale est d'installer, entretenir, réparer, dépanner et modifier de façon sécuritaire des systèmes mécaniques, hydrauliques et pneumatiques. Leur travail les amène à intervenir sur des systèmes électro-hydrauliques, électropneumatiques, assistés par ordinateur ou par automate programmable. Ils peuvent participer au montage de l'équipement d'une ligne industrielle ou à la mise en chantier d'une usine. L'équipement qui fait l'objet d'entretien peut être fixe ou mobile, arrêté ou en marche.

Les connaissances et habiletés requises pour exercer ce métier recouvrent les domaines de la mécanique, de l'hydraulique et de la pneumatique. Les mécaniciens et mécaniciennes d'entretien de machines industrielles doivent avoir des notions d'électricité et d'électronique, des habiletés en soudage, en tuyauterie et en usinage comme ils doivent être familiers avec l'automatisation. C'est dans la petite entreprise que cette polyvalence et cette débrouillardise sont surtout nécessaires.

Les fonctions types qui caractérisent le métier sont les suivantes: l'entretien préventif et prédictif, le dépannage (en cas d'urgence), la lubrification, l'établissement d'un diagnostic, la réparation, l'installation, la modification, la mise à l'essai et la lecture de plans. Quant aux fonctions connexes, mentionnons la conception de base, la réalisation de croquis, l'inventaire des systèmes qui requièrent un entretien préventif, la lecture de manuels d'instructions, la rédaction de rapports, de fiches ou autres, la communication de renseignements, la collaboration avec les autres membres de l'équipe de travail, la suggestion de modifications pouvant améliorer le rendement d'un équipement, l'évaluation des dangers potentiels d'un équipement ou système, etc.

Les appareils et engins à entretenir sont par exemple des pompes, des presses, des ventilateurs, des variateurs et réducteurs de vitesse, des convoyeurs, des compacteurs, de l'équipement de manutention, des compresseurs, des moteurs électriques, etc.

Enfin, ces travailleurs doivent faire preuve de beaucoup de précision et de coordination car ils doivent ajuster, démonter et remonter des systèmes complexes en manipulant différents outils et matériaux.

Dans les entreprises syndiquées, la distribution des tâches est bien définie, les corps de métiers sont distincts, et les secteurs de travail précis. La situation diffère dans les petites entreprises, qui ne sont pas toujours syndiquées.

Certaines tâches connexes à la mécanique d'entretien de machines industrielles peuvent être exécutées par ces travailleurs lorsqu'elles sont sous la gérance de l'entreprise. Ainsi, les travaux de construction effectués à l'intérieur d'une usine relèvent de la compétence de l'entreprise et peuvent être confiés à des mécaniciens ou mécaniciennes d'entretien, alors que la construction extérieure est régie par la Commission de la construction du Québec.

En ce qui concerne les travaux d'électricité, les moyennes et grandes entreprises se contentent généralement d'exiger des mécaniciens et mécaniciennes l'arrêt et le démarrage d'une machine alors que les dirigeants des petites entreprises sont beaucoup plus exigeants. Dans ce dernier cas, le travail peut aller jusqu'à raccorder un moteur, intervenir sur son sens de rotation, faire du soudage de base ou conventionnel (au gaz, à l'électricité ou par l'oxycoupage), identifier des composantes électroniques, utiliser un micro-ordinateur et comprendre le principe de fonctionnement des automates programmables. Finalement, les mécaniciens d'entretien doivent comprendre les systèmes d'actionnement des machines afin d'établir un diagnostic exact et, le cas échéant, être en mesure de réparer les bris mécaniques relevant de leur compétence.

La mécanique d'entretien de machines industrielles regroupe plusieurs métiers inscrits dans la Classification canadienne descriptive des professions (CCDP: 959 - 970). Cependant, le secteur

évolue rapidement au rythme des nouvelles technologies, ce qui rend les descriptions de professions de la CCDP parfois inexactes. Nous avons donc utilisé ces descriptions comme références, en tâchant de les dépasser afin de mieux répondre aux besoins actuels de l'industrie.

1.2 Conditions de travail

Les personnes qui travaillent en mécanique d'entretien de machines industrielles exécutent habituellement leurs tâches dans un environnement hostile; le bruit, la chaleur, l'humidité, l'obscurité, le froid, les endroits clos ou élevés, l'utilisation de produits dangereux, etc., sont quelques-uns des éléments caractéristiques de leur environnement de travail. Ce métier exige une bonne santé et une bonne condition physique. Les mécaniciens et mécaniciennes travaillent généralement à l'intérieur mais peuvent aussi le faire à l'extérieur. Le travail se fait en atelier ou sur des équipements. Les mécaniciens seront alors exposés à des émanations, des poussières, des fuites, des vibrations, des produits toxiques, caustiques, explosifs, etc.

La manutention d'outils et de matériaux est fréquente mais en principe, pour des raisons de santé et de sécurité, les poids supérieurs à vingt-trois kilos (50 livres) devraient être soulevés et déplacés avec l'aide d'une autre personne ou d'un équipement approprié. Les mécaniciens et mécaniciennes d'entretien doivent souvent travailler dans des positions incommodes, soit penchés ou accroupis, et même allongés sur le sol.

Les risques d'accident sont fréquents. Il peut s'agir de blessures aux yeux (poussière, corps étrangers, produits chimiques), aux doigts (brûlures, coupures, fractures, chocs électriques...), au dos, etc. La rapidité d'exécution ainsi que le degré d'attention et de précision exigés pour une grande majorité des tâches sont des facteurs de stress importants. En effet, on exige des mécaniciens et mécaniciennes d'entretien de machines industrielles qu'ils effectuent un grand nombre de réparations et des réparations de qualité dans des délais serrés. Étant donné les incidences de cette situation sur les plans de la sécurité et de la production (rentabilité), leurs responsabilités sont très élevées.

La semaine de travail est de quarante heures et les horaires sont souvent répartis en quarts. Le travail s'effectue généralement en équipe et sous supervision. Il nécessite une grande disponibilité, ce qui occasionne fréquemment des heures supplémentaires.

1.3 Attitudes générales

Le métier de mécanicien d'entretien exige de:

- diagnostiquer avec précision des problèmes;
- prendre des initiatives;
- décider rapidement;
- informer et s'informer;
- planifier et organiser son travail;
- prévoir les conséquences de son travail;
- s'adapter aux nouvelles technologies;
- établir des contacts humains de qualité;
- réagir rapidement et avec discernement lors de situations imprévues ou urgentes;
- travailler avec précision et coordination;
- travailler de façon sécuritaire;
- exécuter son travail méthodiquement et proprement;
- évaluer avec discernement le rapport qualité/prix relatif à son travail.

1.4 Conditions d'entrée sur le marché du travail

L'exercice de la mécanique d'entretien de machines industrielles ne requiert actuellement aucune carte de compétence. L'apprenti travaille à ses débuts avec un compagnon pendant une période qui varie selon les politiques de l'entreprise et les aptitudes de l'apprenti. Les échelons à gravir (de B à A) ou (3, 2 et 1) varient en temps et exigences d'une entreprise à l'autre. Cependant, la plupart des entreprises recourent à des tests écrits ou pratiques, que ce soit pour embaucher leurs employés ou pour leur accorder une promotion.

Aucune corporation professionnelle ne régit le métier. Toutefois, l'Association québécoise des mécaniciens industriels (A.Q.M.I.) a été récemment mise sur pied, s'ajoutant à l'Association nationale des mécaniciens industriels.

L'apprentissage du métier s'effectue habituellement à l'école où les programmes assurent une formation de base, préparant tant au travail industriel qu'au travail de chantier.

1.5 Possibilités d'avancement et de mutation

Les mécaniciens et mécaniciennes peuvent accéder à des postes de contremaître ou encore choisir une avenue connexe à la mécanique en se spécialisant, selon leurs goûts et aptitudes, en conception ou fabrication mécaniques, en soudage, etc.

1.6 Perspectives d'emploi et de rémunération

Les perspectives d'emploi en ce domaine varient, d'après les gens du métier, de bonnes à très bonnes. Il faut noter toutefois que les entreprises engagent des apprentis ayant une solide formation de base.

La rémunération varie considérablement de la petite à la grande entreprise et d'un secteur d'activité à l'autre. Les P.M.E. accordent un taux horaire variant entre 6,00 $ et 11,00 $; dans le secteur de l'alimentation, le taux oscille entre 10,50 $ et 12,00 $. Les grandes entreprises offrent quant à elles un salaire horaire pouvant varier entre 11,00 $ et 22,00 $.

Quelle que soit leur taille, les entreprises accordent à leurs employés deux semaines de vacances payées dès la première année.

1.7 Critères de sélection des candidats et candidates

Aptitudes et compétences

Pour exercer convenablement le métier de mécanicien d'entretien, les candidats et candidates doivent avoir le sens de la mécanique, le sens de l'observation, une bonne perception des formes, tout comme ils doivent pouvoir comprendre et décoder des plans afin de les transposer sur des objets concrets tels que des pièces, des parties d'équipement, des systèmes, etc.

Les candidats et candidates doivent également démontrer une solide formation de base en mécanique, en hydraulique et en pneumatique. Une expérience de travail acquise durant des stages ou autres circonstances sont des facteurs supplémentaires susceptibles d'être pris en compte au moment de l'embauche.

On exige en outre des apprentis qu'ils puissent:

- identifier les composants électriques d'un système;
- effectuer des soudages de base au gaz, par oxycoupage et à l'électricité;
- identifier les composants électroniques d'un système; utiliser un micro-ordinateur, un automate programmable, etc.;
- comprendre les principes et le fonctionnement des automatismes;
- usiner des pièces simples et exécuter des travaux de tuyauterie;
- travailler dans des positions inconfortables et des environnements hostiles, soit en présence de bruit, de chaleur, d'humidité, de poussière, etc.;
- travailler en équipe et sous supervision;
- choisir les matériaux ou produits adéquats;
- effectuer des opérations mathématiques afin de tracer des croquis, commander ou usiner des pièces, etc.;
- s'adapter à divers changements;
- supporter les risques de blessure corporelle;
- coordonner leur vue et leurs gestes pour agir efficacement, rapidement et en toute sécurité;

- fournir un effort physique moyen pour soulever, déplacer et manutentionner des outils, des objets, etc.

Intérêts et tempérament

Les intérêts, les dispositions particulières et les traits de tempérament requis pour exercer le métier de mécanicien d'entretien sont nombreux. À la lumière de l'analyse de situation de travail, il apparaît clair que les mécaniciens et mécaniciennes d'entretien doivent:

- être très motivés par leur métier;
- aimer travailler avec des choses et des objets;
- aimer les contacts humains;
- aimer le travail scientifique et technique;
- aimer le travail abstrait et créateur (qu'exige notamment le travail de modification de systèmes);
- aimer les activités se traduisant par des résultats tangibles.
- aimer la variété, le changement;
- aimer organiser, planifier et décider, bref prendre des responsabilités;
- aimer et pouvoir travailler dans des situations critiques ou imprévues;
- aimer travailler avec précision à l'intérieur de limites, de tolérances ou de normes établies.

Les mécaniciens et mécaniciennes d'entretien de machines industrielles sont généralement très *débrouillards* ; ils peuvent faire face aux imprévus, aux urgences, et apporter des solutions rapides et efficaces aux problèmes rencontrés; ils sont également *réalistes* , c'est-à-dire capables d'établir des priorités et d'évaluer la portée de leurs actions; enfin, ils sont très *motivés* par leur métier: désireux d'apprendre, ils sont toujours à l'affût de nouvelles connaissances.

1.8 Présence des femmes dans le métier

Les femmes sont encore peu présentes dans le domaine de la mécanique d'entretien. L'hostilité de l'environnement physique de travail (bruit, chaleur, etc.) expliquerait en partie leur difficulté d'intégration. Par ailleurs, des préjugés concernant le rôle des femmes feraient encore obstacle à leur inscription aux programmes de formation et à leur intégration aux entreprises. De l'avis des participants à l'atelier, aucun obstacle majeur ne se pose pourtant aux candidates. En effet même si elle est souvent mentionnée dans le discours, la force physique n'est pas une condition essentielle à l'exercice de ce métier.

2. Le processus de travail

2.1 Tâches et opérations

Le tableau suivant présente les tâches exercées par les mécaniciens d'entretien de machines industrielles. Cinq tâches y sont présentées suivant un ordre hiérarchique, c'est-à-dire selon le temps requis par leur exécution, que ce temps leur soit ou non réellement consacré. Ainsi, l'entretien figure-t-il en tête de liste puisque, pour les gens du métier, cette tâche a des incidences évidentes sur la réparation et le dépannage .

Chacune des tâches et opérations listées au tableau tient compte des trois domaines techniques dont elle requiert la maîtrise, soit la mécanique, l'hydraulique et la pneumatique. L'électricité et l'électronique sont présentés comme des compléments nécessaires.

Tableau des tâches et opérations

1. Entretenir

1.1	Analyser des vibrations et équilibrer	1.12	Aligner les éléments, les composants d'un système
1.2	Lire et interpréter des plans, des manuels, etc.	1.13	Lubrifier des machines, des systèmes
1.3	Diagnostiquer les problèmes d'un système	1.14	Calibrer les composants d'un système mécanique, hydraulique ou pneumatique
1.4	Planifier le travail	1.15	Raccorder différents conduits
1.5	Prendre les mesures de sécurité qui s'imposent	1.16	Effectuer des mesures, des contrôles
1.6	Manutentionner des outils et objets; gréer de l'équipement	1.17	Tracer des croquis, des schémas
1.7	Démonter et remonter les pièces, les composants d'un système	1.18	Choisir des matériaux
1.8	Ajuster et régler des systèmes mécaniques, hydrauliques et pneumatiques	1.19	Usiner des pièces simples
1.9	Identifier et ajuster mécaniquement des composants électriques et électroniques	1.20	Usiner des pièces à l'aide de machines-outils
1.10	Souder des pièces	1.21	Fabriquer des pièces
1.11	Faire du développement et des travaux de tôlerie	1.22	Effectuer des essais
		1.23	Ranger et nettoyer
		1.24	Rédiger des rapports, des fiches

2. Réparer

2.1	Analyser des vibrations et équilibrer	2.12	Aligner des éléments, des composants de systèmes
2.2	Lire et interpréter des plans, des manuels, etc.	2.13	Lubrifier des machines, des systèmes
2.3	Diagnostiquer les problèmes d'un système	2.14	Calibrer des composants de systèmes mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques
2.4	Planifier le travail	2.15	Raccorder différents conduits
2.5	Prendre les mesures de sécurité qui s'imposent	2.16	Effectuer des mesures, des contrôles
2.6	Manutentionner des outils et objets; gréer de l'équipement	2.17	Tracer des croquis, des schémas
2.7	Démonter et remonter des pièces, des composants de systèmes	2.18	Choisir des matériaux
2.8	Ajuster et régler des systèmes mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques	2.19	Usiner des pièces simples
2.9	Identifier et ajuster mécaniquement des composants électriques et électroniques	2.20	Usiner des pièces à l'aide de machines-outils
2.10	Souder des pièces	2.21	Fabriquer des pièces
2.11	Faire du développement et des travaux de tôlerie	2.22	Effectuer des essais
		2.23	Ranger et nettoyer
		2.24	Rédiger des rapports, des fiches

3. *Dépanner*

3.1 Lire et interpréter des plans, des manuels, etc.
3.2 Diagnostiquer les problèmes d'un système
3.3 Planifier le travail
3.4 Prendre les mesures de sécurité qui s'imposent
3.5 Manutentionner des outils et objets; gréer de l'équipement
3.6 Démonter et remonter des pièces, des composants de systèmes
3.7 Ajuster et régler des systèmes mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques
3.8 Identifier et ajuster mécaniquement des composants électriques et électroniques
3.9 Souder des pièces
3.10 Faire du développement et des tavaux de tôlerie
3.11 Aligner des éléments, des composants de sytèmes
3.12 Lubrifier des machines, des systèmes
3.13 Calibrer des composants de systèmes mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques
3.14 Raccorder différents conduits
3.15 Effectuer des mesures, des contrôles
3.16 Tracer des croquis, des schémas
3.17 Choisir des matériaux
3.18 Usiner des pièces simples
3.19 Usiner des pièces à l'aide de machines-outils
3.20 Fabriquer des pièces
3.21 Effectuer des essais
3.22 Ranger et nettoyer
3.23 Rédiger des rapports, des fiches

4. *Installer*

4.1 Lire et interpréter des plans, des manuels, etc.
4.2 Planifier le travail
4.3 Prendre les mesures de sécurité qui s'imposent
4.4 Manutentionner des outils et objets; gréer de l'équipement
4.5 Mettre en place l'équipement
4.6 Ajuster et régler des systèmes mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques
4.7 Identifier et ajuster mécaniquement des composants électriques et électroniques
4.8 Souder des pièces
4.9 Aligner des éléments, des composants de systèmes
4.10 Lubrifier des machines, des systèmes
4.11 Raccorder différents conduits
4.12 Effectuer des mesures, des contrôles
4.13 Tracer des croquis, des schémas
4.14 Choisir des matériaux
4.15 Usiner des pièces simples
4.16 Usiner des pièces à l'aide de machines-outils
4.17 Fabriquer des pièces
4.18 Effectuer des essais
4.19 Ranger et nettoyer
4.20 Rédiger des rapports, des fiches

5. *Modifier*

5.1 Lire et interpréter des plans, des manuels, etc.
5.2 Planifier le travail
5.3 Prendre les mesures de sécurité qui s'imposent
5.4 Manutentionner des outils et objets; gréer de l'équipement
5.5 Souder des pièces
5.6 Faire du développement et des travaux de tôlerie
5.7 Aligner des éléments, des composants de systèmes
5.8 Calibrer des composants de systèmes mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques
5.9 Ajuster et régler des systèmes mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques
5.10 Raccorder différents conduits
5.11 Effectuer des mesures, des contrôles
5.12 Tracer des croquis, des schémas
5.13 Choisir des matériaux
5.14 Usiner des pièces simples
5.15 Usiner des pièces à l'aide de machines-outils
5.16 Fabriquer des pièces
5.17 Effectuer des essais
5.18 Ranger et nettoyer
5.19 Rédiger des rapports, des fiches

Information complémentaire au tableau

Tel que mentionné plus haut, les tâches ont été ordonnées dans ce rapport selon l'importance que leur accorde le milieu. Ainsi, si une entreprise accorde une grande place à l'entretien préventif et prédictif, il sera normal que les tâches reliées à la réparation et au dépannage lui semblent moins accaparantes.

En mécanique d'entretien, la majeure partie du travail est consacrée aux trois premières tâches mentionnées au tableau, soit à l'entretien, à la réparation et au dépannage. L'installation et la modification d'équipement ne demandent pas le même temps mais impliquent à peu près les mêmes opérations.

Toutes les tâches exigent minutie et rapidité d'exécution, car de leur qualité d'exécution dépendent la sécurité des employés et le rendement de l'entreprise. Toutes exigent également d'être effectuées en tenant compte de fortes contraintes de temps quoique le stress du mécanicien soit particulièrement élevé lors d'un dépannage: trouver rapidement une solution, même temporaire, peut faire une énorme différence au bout de la chaîne de production.

Ce sont principalement les conditions de réalisation et les critères de performance qui distinguent les tâches les unes des autres. Par exemple, l'entretien, la réparation et le dépannage comportent les mêmes opérations, à l'exception de l'analyse de vibrations qui ne fait pas partie d'un dépannage, mais leurs conditions de réalisation diffèrent. Alors que l'entretien se fait selon un procédé préétabli (à l'aide de fiches d'inspection) et selon la disponibilité de l'équipement, le dépannage crée un stress élevé, souvent accru par la présence de supérieurs souhaitant vivement la remise en marche de l'équipement. Les risques d'accident y sont plus nombreux étant donné le sentiment de panique qui règne à cette occasion. Le dépannage exige aussi, plus que toute autre tâche, une grande maîtrise de soi.

Pour ce qui est des tâches d'installation, elles peuvent inclure la réception et la mise en place de l'équipement avant son installation effective.

Les opérations communes aux cinq tâches sont les suivantes:

- lire des plans, des manuels, des catalogues, etc.;
- planifier le travail;
- manutentionner des outils, des objets et gréer des pièces ou équipements;
- fabriquer des pièces;
- effectuer des mesures, des contrôles;
- effectuer des essais;
- ranger et nettoyer;
- rédiger des rapports, des fiches;
- prendre les mesures de sécurité qui s'imposent.

L'analyse des vibrations et l'équilibrage (respectivement 1.1 et 2.1) ne s'effectuent par ailleurs que pour des tâches d'entretien et de réparation; de même, la mise en place de l'équipement (4.5) ne concerne que les travaux d'installation.

Quant aux opérations médianes que sont:

- démontrer et remonter des pièces, des composants de systèmes;
- ajuster et régler les pièces, les composants de systèmes;
- souder des pièces;
- usiner des pièces simples;
- usiner des pièces à l'aide de machines-outils;
- faire du développement et des travaux de tôlerie;
- aligner des composants;
- lubrifier des machines, des systèmes;
- calibrer des composants de systèmes;
- choisir des matériaux, etc.

...elles sont tributaires du problème à résoudre ; ainsi, leur exécution et l'ordre dans lequel elles sont exécutées dépendent directement de la situation en cause.

Toutes les opérations mentionnées au tableau comportent des exigences pratiques impliquant la connaissance ou la compréhension d'une certaine technique. Le tableau suivant a pour but d'illustrer les applications directes et les exigences de chaque opération.

2.2 Opérations et sous-opérations

Le tableau suivant présente les différentes sous-opérations et applications correspondant à chacune des opérations détaillées au tableau précédent.

Tableau des opérations et sous-opérations

1. Analyser des vibrations et équilibrer

- Faire les lectures
- Interpréter les données
- Équilibrer, s'il y a lieu
- Utiliser un micro-ordinateur

2. Lire et interpréter des plans, des manuels, des catalogues

- Recueillir des renseignements (souvent en anglais)
- Décoder des symboles
- Interpréter des données
- Faire des liens entre l'abstrait (plan) et le concret (pièce, système, etc.)

3. Diagnostiquer un problème

- Utiliser des plans
- Effectuer des tests (de voltage, d'ampérage, de pression, etc.)
- Questionner l'opérateur ou l'opératrice de la machine
- Déceler un problème par une approche sensorielle (visuelle, auditive, olfactive)
- Employer une technique d'analyse et d'inspection systématiques
- Identifier la source du problème

4. Planifier le travail

- Vérifier la disponibilité des pièces
- Choisir l'outillage et l'équipement requis
- Organiser le travail à accomplir
- Planifier le travail des autres membres de l'équipe, s'il y a lieu
- Planifier le temps d'exécution de la tâche
- Se soucier du rapport qualité/prix

5. Prendre les mesures de sécurité qui s'imposent

- Connaître les risques et les agents agresseurs
- Aviser le personnel concerné
- Décoder les symboles, les couleurs
- Porter l'équipement sécuritaire requis
- Mettre hors circuit et cadenasser
- Isoler l'équipement
- S'assurer que le matériel soit sécuritaire et approprié au travail; en connaître le fonctionnement
- Suivre les procédés prescrits concernant les vases clos
- Connaître les règlements généraux et spécifiques de l'entreprise
- Vérifier si l'équipement est conforme aux normes de sécurité
- Aviser ses supérieurs des risques possibles
- S'assurer d'avoir les permis requis pour effectuer le travail

6. Manutentionner des outils, des objets et gréer des pièces ou de l'équipement

- Choisir l'équipement, l'outillage, les appareils et les moyens de transport appropriés
- Interpréter les signaux
- Manipuler des ponts-roulants, des élévateurs
- Se servir d'échafaudages, d'escabeaux, d'échelles, etc.

7. Démonter et remonter des pièces, des composants

- Identifier les diverses pièces et composants
- Consulter le plan
- Suivre les instructions du fabricant
- Effectuer le processus de démontage (presse ou extracteur hydraulique, pression d'huile, etc.)
- Confirmer le diagnostic
- Manipuler avec soin le matériel
- Choisir et utiliser le bon outil
- Nettoyer les pièces (en respectant les normes)
- Prendre les mesures appropriées pour obtenir la pièce nécessaire (usiner, fabriquer, commander, etc.)
- Effectuer le processus de remontage (presse hydraulique, pression d'huile, chauffage dans l'huile avec inducteur, etc.)
- Vérifier les joints d'étanchéité lors du remontage
- Respecter les vitesses et les synchronismes
- Vérifier les jeux et les tolérances
- Replacer les accessoires

8. Ajuster et régler des pièces, des composants

- Utiliser l'équipement de précision approprié
- Déterminer les pressions requises (couple de serrage)
- Consulter le manuel d'instructions
- Régler et ajuster les divers éléments et composants

9. Identifier et ajuster mécaniquement des pièces, des composants électriques et électroniques

- Déterminer si le problème à résoudre est électrique, électronique ou mécanique
- Repérer et ajuster les solénoïdes
- Connaître les fonctions des composants électriques et électroniques
- Simuler l'opération

10. Souder des pièces

- Respecter les règles de sécurité
- Connaître les limites permises par l'entreprise
- Évaluer ses limites personnelles
- Identifier les matériaux requis
- Préparer les pièces
- Souder par oxycoupage, à l'électricité, au gaz (plasma)
- Évaluer les conséquences de l'opération
- Régler l'ampérage de la machine à souder
- Contrôler la qualité de la soudure

11. Aligner des éléments, des composants de systèmes

- Suivre les instructions du fabricant
- Utiliser des instruments tels que: laser, comparateur à cadrans, etc.
- Utiliser les formules mathématiques nécessaires
- Effectuer des alignements optiques ou conventionnels assistés par ordinateur
- Aligner des éléments rotatifs

12. Lubrifier des machines et des systèmes

- Connaître les diverses catégories de produits utilisés
- Suivre les instructions du fabricant
- Connaître les différents systèmes de lubrification (par brouillard, à pression)
- Utiliser l'équipement requis
- Nettoyer ou remplacer les filtres
- Entreposer les lubrifiants
- Disposer les huiles usées
- Nettoyer le lieu de travail

13. Calibrer des composants de systèmes mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques

- Calibrer des instruments de mesure selon les spécifications de l'équipement
- Effectuer le calibrage nécessaire pour que la machine donne un rendement maximum
- Utiliser les instruments requis

14. Raccorder des conduits

- Raccorder différents types de conduits
- Respecter leurs dimensions
- Vérifier leur étanchéité
- Distinguer leurs composants et choisir le matériel requis
- Isoler l'équipement (fermer les valves)
- Utiliser l'outillage et l'équipement requis (plieuse, coupe-tuyau, filière manuelle et automatique, raccords)
- Connaître la capacité maximale des tuyaux
- Respecter les normes
- Connaître les symboles, la charte des couleurs

15. Effectuer des mesures, des contrôles

- Contrôler les dimensions, la masse, les formes à l'aide d'instruments de mesure (vernier, micromètre, gabarit, etc.)
- Calculer et mesurer selon des spécifications métriques ou anglaises

16. Tracer des croquis, des schémas

- Tracer à main levée des pièces en projection américaine ou européenne selon les spécifications requises

17. Choisir les matériaux requis

- Connaître les divers types de matériaux
- Différencier les métaux des matériaux plastiques (acier, fonte, alliages, etc.)
- Choisir des profilés
- Reconnaître les usages spécifiques des matériaux (grade, dureté)
- Connaître la charte des couleurs

18. Usiner des pièces simples

- Meuler, limer, affûter, tarauder, aléser, percer, tracer des pièces
- Utiliser un extracteur à boulons

19. Usiner des pièces sur des machines-outils

- Tourner, fraiser (horizontalement et verticalement), meuler, percer des pièces
- Utiliser une scie à ruban

20. Fabriquer des pièces

- Confectionner des pièces, des montages, de l'équipement à partir d'un plan ou d'un croquis

21. Faire du développement et des travaux de tôlerie

- Fabriquer un patron
- Tracer un développement en vue de la fabrication d'une pièce
- Utiliser l'outillage et l'équipement nécessaires

22. Ranger et nettoyer

- Disposer correctement des matériaux usés
- Ranger les catalogues, manuels, fiches, etc.
- Utiliser, selon les spécifications, les produits de nettoyage requis
- Disposer des liquides de façon appropriée
- Agir selon les directives de l'entreprise
- Ranger le matériel, les outils, etc.

23. Mettre en place l'équipement

- Suivre le plan et les instructions du fabricant
- Ancrer, aligner, coffrer l'équipement
- Utiliser des cales
- Mettre de niveau
- Raccorder l'équipement au système approprié

24. Effectuer des essais

- Vérifier manuellement les jeux, les tensions, l'ajustement, etc.
- Effectuer des essais sur un équipement à vide ou chargé
- Vérifier la lubrification, les fuites, etc.
- Mesurer les paramètres de fonctionnement (vitesse, pression, etc.)
- Utiliser des automates ou des ordinateurs

25. Rédiger des rapports, des fiches

- Transmettre toute information pertinente par écrit ou verbalement
- Faire un suivi journalier du travail exécuté
- Fermer le bon de travail
- Apporter des modifications à la banque de données, s'il y a lieu (inventaire, modifications, etc.)
- Faire des réquisitions de matériel

2.3 Synthèse du processus de travail

Principales étapes du travail

L'énoncé des tâches, opérations et sous-opérations effectuées en mécanique d'entretien de machines industrielles permet de dégager le processus de travail suivant:

1. Diagnostiquer le problème;
2. Lire des plans, des manuels, des catalogues;
3. Planifier le travail;
4. Démonter, changer et remonter des pièces (résoudre le problème);
5. Effectuer des essais (vérifier la solution apportée);
6. Ranger et nettoyer;
7. Rédiger des rapports, des fiches, etc.

Mots clés

Voici les mots clés suggérés par les participants à l'atelier pour qualifier les cinq tâches du métier:

Tâches	*Mots clés*
Entretenir	**Prévention**
Réparer	**Efficacité**
Dépanner	**Urgence**
Installer	**Méthode**
Modifier	**Ingéniosité**
	Conscience professionnelle

Temps consacré à chaque tâche

Le tableau suivant présente le temps que consacrent en moyenne les mécaniciens et mécaniciennes d'entretien de machines industrielles à l'exécution de chacune de leurs tâches. Cette importance relative est exprimée en pourcentage par rapport à une semaine de 40 heures.

Tâches	*Importance relative*	%*
1. Entretenir		33
2. Réparer		32
3. Dépanner		18
4. Installer		10
5. Modifier		7
Total		100 %

Note: Les pourcentages indiqués au tableau figurent à titre indicatif seulement et ne devraient pas servir de référence formelle. Comme nous l'avons déjà indiqué, le temps consacré -dans une entreprise- à la réparation et au dépannage est tributaire du temps alloué à l'entretien préventif et prédictif. Les pourcentages peuvent varier en conséquence.

* Les pourcentages ont été calculés à partir des chiffres présentés par les onze participants et indiquent la moyenne du groupe. Les données des autres tableaux ont été calculées de la même façon.

Complexité et nature du travail

Le prochain tableau spécifie le degré de complexité de certaines techniques utilisées en mécanique d'entretien (soudage, électricité, automatisation); il fournit également une évaluation des trois systèmes de base (mécanique, hydraulique et pneumatique). La complexité des techniques et des systèmes a été cotée de 1 (plus complexe) à 6 (moins complexe).

La partie droite du tableau indique -en pourcentages- le temps alloué au cours d'une semaine de quarante heures à la pratique de chaque technique ou au travail exécuté sur chaque système.

Technique ***Système***	***Complexité*** (sur 6)	***Temps*** (%)
Mécanique	3,00	72,00
Hydraulique	2,45	8,72
Pneumatique	2,63	8,27
Soudage	4,81	5,27
Électricité	5,81	1,72
Automatisation	2,27	4,00
	Total	99,80

Du point de vue de la compréhension et de l'application, les trois systèmes présentent un degré de complexité variant d'élevé (hydraulique et pneumatique) à moyen (mécanique).

C'est l'automatisation qui se révèle le système le plus complexe, tandis que le soudage et l'électricité varient de peu à pas complexes. Rappelons que ces éléments ont été évalués en fonction de leur application en mécanique d'entretien. Le fait qu'ils soient jugés simples ne signifie pas que le soudage et l'électricité soient considérés comme des métiers simples.

La mécanique est le système qui accapare la plus grande partie du temps (72 %), suivie de l'hydraulique et de la pneumatique qui présentent des pourcentages beaucoup plus faibles (de l'ordre de 8 % chacun). Le soudage est la technique la plus fréquemment utilisée, suivi du travail en relation avec les automatismes. Les travaux d'électricité demeurent mineurs en mécanique d'entretien de machines industrielles.

3. Habiletés

3.1 Définition

"Une habileté transférable est une performance applicable à une variété de situations connexes mais non identiques. C'est une habileté qui n'est pas limitée, par exemple, à un seul poste de travail, à une seule tâche ou à un seul métier."*

3.2 Résumé

Le dépouillement des questionnaires remplis par les participants à l'atelier a permis de dégager un certain nombre d'habiletés transférables jugées nécessaires à l'exercice du métier de mécanicien ou mécaniciens d'entretien de machines industrielles. Ces habiletés seront analysées lorsqu'il s'agira de déterminer les objets de formation.

Mathématiques appliquées

Pour exercer adéquatement leur métier, les mécaniciens d'entretien de machines industrielles doivent effectuer un certain nombre d'opérations mathématiques. En plus des opérations fondamentales, ils doivent être en mesure d'appliquer des règles d'algèbre, de géométrie et de trigonométrie. Le calcul des aires, des angles et des volumes allié à la maîtrise du système international d'unités relève également de leur compétence.

Chimie et physique

La connaissance des gaz, des solvants et des métaux permettra par ailleurs aux mécaniciens et mécaniciennes d'anticiper leurs transformations possibles et de tenir compte de leurs propriétés au moment de leur utilisation ou en leur présence.

La compréhension des grands principes physiques est tout aussi importante. Les calculs de pressions, de forces, de vitesses, de débits; l'évaluation de la résistance des matériaux; la compréhension du principe de gravité, des phénomènes de levier, etc., sont autant de facteurs permettant de comprendre et d'appliquer les principes mécaniques.

Langues

Puisque les manuels d'instructions, les catalogues et les plans comportent des données techniques rédigées la plupart du temps en anglais (dans 90% des cas environ), il est impératif que les mécaniciens d'entretien comprennent l'anglais écrit, en saisissent les termes techniques et connaissent leurs abréviations.

De plus, la rédaction de rapports, de fiches ou autres types de communications techniques exige qu'ils aient une connaissance fonctionnelle du français écrit et, plus particulièrement, de ses termes techniques qu'ils devront transmettre sous forme de synthèse.

Lecture de plans

Les mécaniciens d'entretien de machines industrielles réfèrent constamment à des plans (d'équipement, de systèmes), à des manuels d'instructions et autres types de documents pour obtenir les renseignements techniques nécessaires à l'exécution de leurs tâches. Les habiletés reliées à l'interprétation des plans figurent, de l'avis des participants à l'atelier, parmi les plus utiles à l'exercice du métier. Car non seulement ce métier exige-t-il de distinguer les types de plans selon leur utilisation, de reconnaître les renseignements qu'ils comportent et d'en comprendre les symboles ou abréviations, mais il demande également de traduire cette information en opérations concrètes et de les exécuter. Cela suppose - au-delà de la connaissance et de la compréhension - une application de principes, d'où un niveau de compétence relativement élevé.

* Extrait de: *Méthode d'élaboration de curriculum*, 1982-10, Direction générale de l'éducation des adultes - Guide d'élaboration d'objectifs terminaux, p. 2

Croquis

Les mécaniciens et mécaniciennes d'entretien peuvent être appelés à transmettre rapidement, à main levée, des renseignements techniques sous forme de croquis respectant les conventions du dessin technique. Que ce soit pour réaliser l'objet dessiné ou pour le faire exécuter, les spécifications relatives à la pièce dessinée doivent être les plus exactes possible.

Raisonnement

Au-delà des principes qui la régissent, la mécanique s'appuie en grande partie sur la résolution de problèmes. Les mécaniciens et mécaniciennes d'entretien de machines industrielles sont appelés à analyser systématiquement des situations présentant un problème d'ordre mécanique. Ils doivent adopter une approche méthodique et logique, et faire preuve d'un sens de l'observation aiguisé afin d'établir un dignostic précis.

Communication

L'exercice du métier suppose l'établissement de contacts humains de qualité avec les supérieurs immédiats et les membres de l'équipe de travail. Les participants à l'atelier ont souligné toute l'importance que revêt pour un mécanicien d'entretien de machines industrielles le fait de pouvoir communiquer efficacement avec l'opérateur ou l'opératrice de la machine défectueuse. La communication quotidienne -par écrit ou oralement- de renseignements sous forme de rapports, de fiches ou autres types de documents font également partie de ce métier.

Sécurité au travail

Le milieu industriel présente des risques élevés d'accident. Les mécaniciens et mécaniciennes d'entretien de machines industrielles doivent prendre les mesures nécessaires pour ne pas se blesser ni blesser les autres. Il s'agit d'appliquer les règles de sécurité prescrites, de s'assurer que les normes d'entretien du matériel et de l'équipement sont respectées, d'évaluer les conséquences de chaque geste et d'aviser les responsables de tout danger potentiel.

Planification et organisation du travail

La personne qui travaille en mécanique d'entretien de machines industrielles doit planifier et organiser son travail, résoudre des problèmes d'exécution de tâches lors de situations imprévues et comprendre différents modes ou principes de fonctionnement. Il est nécessaire que la formation développe des habiletés en ce sens.

Au cours de l'atelier, les gens du métier ont précisé l'organisation du travail des mécaniciens et mécaniciennes d'entretien en mentionnant, à titre d'exemple, le besoin de réunir les matériaux, les outils et l'équipement nécessaires à l'exécution d'une tâche, d'évaluer le temps requis par cette dernière ou encore de planifier dans le temps les opérations liées à l'entretien d'un équipement ou système.

4. Comportement général

4.1 Définition

"Un comportement général se rapporte à une façon ou à une manière de se comporter. C'est moins une habileté qu'une façon particulière de faire les choses. Les attitudes ainsi que les habitudes profondes appartiennent à cette catégorie."*

4.2 Résumé

Voici, de l'avis des gens du métier, les principales attitudes que doivent présenter les mécaniciens et mécaniciennes d'entretien de machines industrielles:

- autonomie dans l'exécution des tâches;
- disponibilité, ingéniosité, discipline;
- conscience professionnelle, sens des responsabilités;
- calme et sang-froid lors de situations urgentes ou imprévues;
- précaution dans l'utilisation des outils, des produits, de l'équipement;
- ouverture d'esprit, attitude positive, motivation;
- esprit d'initiative, maîtrise et confiance en soi;
- précision dans l'exécution des tâches;
- propreté dans l'exécution et la finition;
- respect des contraintes de temps, des normes, des limites;
- bonne communication, entregent, souci des autres;
- patience et persévérance;
- respect de l'autorité;
- bon jugement;
- intuition.

* Extrait de: *Méthode, élaboration de curriculum*, 1982-10, Direction générale de l'éducation des adultes, Guide d'élaboration d'objectifs terminaux, p. 3.

5. Formation

5.1 Objectifs de la formation

La formation donnée aux futurs mécaniciens et mécaniciennes d'entretien de machines industrielles devrait permettre aux apprentis qui accèdent au marché du travail d'exécuter avec une relative compétence l'ensemble des tâches et des opérations détaillées au deuxième chapitre de ce rapport.

Suite à la formation de base, il est suggéré en outre que certaines spécialités fassent l'objet de cours de perfectionnement. Ainsi, des spécialisations en hydraulique, en pneumatique ou en commande numérique pourraient être offertes en tenant compte des besoins industriels régionaux. Elles s'échelonneraient sur une période de trois à six mois, supplémentaire à la formation initiale.

Étant donné les finalités de la formation professionnelle retenues par le ministère de l'Éducation, soit: "développer chez l'individu les compétences requises pour exercer adéquatement son métier, pour évoluer sur le marché du travail et pour se développer professionnellement", la formation offerte en mécanique d'entretien de machines industrielles devrait, plus précisément:

- développer l'efficacité dans l'exercice du métier;
- assurer l'intégration à la vie professionnelle;
- favoriser l'évolution et l'approfondissement des savoirs professionnels;
- assurer la mobilité professionnelle.

5.2 Suggestions d'ordre pédagogique

Dans les établissements de formation, la théorie, la pratique et la réalisation de projets seraient les axes majeurs du programme de formation. En termes concrets, voici quelques suggestions:

- Simuler à l'école les conditions de travail d'un milieu industriel (p. ex.: ponctualité, respect des normes, respect des limites de temps pour l'exécution d'une tâche, ordre, propreté, etc.);
- Initier les étudiants et étudiantes aux installations de leur propre établissement scolaire (les familiariser aux systèmes de ventilation, de chauffage, de climatisation, etc.);
- Assister à des conférences ou participer à des cliniques données par des gens de l'industrie;
- Visiter des expositions industrielles;
- Donner plus de cours pratiques (sous forme d'ateliers) que théoriques;
- Équiper les ateliers de machines utilisées dans l'industrie (p. ex. de bancs d'essai fournis par des entreprises);
- Inclure dans la formation un cours de relations humaines;
- Motiver et soutenir l'intérêt des étudiants;
- Insister sur l'importance du travail bien fait;
- Favoriser le travail d'équipe (deux membres par équipe de préférence);
- Limiter à dix (10) le nombre d'élèves par atelier pratique;
- Faire en sorte que les examens vérifient autant (sinon davantage) la pratique que les connaissances théoriques;

- Planifier des stages de formation en industrie de la façon suivante:

  -un stage de deux semaines la première année;
  -deux stages (de trois et quatre semaines) la seconde année.

  Note: dix entreprises sur onze représentées à l'atelier acceptent ou ont déjà accepté des stagiaires;

- Faire en sorte que les professeurs responsables assurent une meilleure supervision des stages;
- Faire en sorte que l'élève effectue, si possible, des stages dans des entreprises différentes et de taille variée (grandes et moyennes);
- Bien informer l'élève des conditions de travail prévalant dans le milieu industriel;
- Ne pas rémunérer les stagiaires;
- Amener les élèves à résoudre des problèmes concrets sur de l' équipement ou des systèmes;
- Favoriser les mises en situation, réaliser des montages;
- S'assurer que les professeurs aient les compétences requises pour renseigner les élèves sur les nouvelles technologies.

5.3 Suggestions concernant les relations école-industrie

Les participants à l'atelier ont émis les opinions suivantes:

- La relation entre l'établissement de formation et l'industrie doit être directe;
- Les professeurs devraient aussi avoir la possibilité de faire des stages dans des entreprises;
- Les écoles devraient approcher l'industrie pour obtenir de l'équipement (grande réceptivité de l'industrie à cet égard);
- Les élèves devraient pouvoir présenter le contenu du programme qu'ils ont suivi lors de leurs demandes d'emploi;
- Des professeurs en disponibilité pourraient donner des cours dans des entreprises en échange de quoi des gens de l'industrie pourraient diriger des cliniques dans les centres de formation.

6. Poursuite des travaux

Lors de la production de la matrice des objets de formation, le niveau de complexité propre à la compréhension et à l'application des diverses opérations devrait être pris en compte.

La séquence des modules inscrits au programme devrait refléter autant que possible l'ordre réel d'exécution des tâches, quoique le rationel retenu soit celui d'une progression sur le plan de la complexité.

Développer l'autonomie des élèves au cours des séquences d'apprentissage deviendrait le leitmotiv de l'organisation pédagogique du programme.

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation

17-1401-06
8990-704